

D.J.
#2 10-24-01
Priority Papers

Attorney Docket No. 1619.1015

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Yuichiro NOGUCHI, et al.

Application No.:

Group Art Unit: Unassigned

Filed: September 24, 2001

Examiner: Unassigned

For: WIRELESS DATA COMMUNICATION NETWORK SWITCHING DEVICE AND
PROGRAM THEREOF



**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. §1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.55, the applicant(s) submit(s) herewith
a certified copy of the following foreign application:

Japanese Patent Application No. 2001-139416

Filed: May 10, 2001

It is respectfully requested that the applicant(s) be given the benefit of the foreign filing
date(s) as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the
requirements of 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

By: 

David M. Pitcher
Registration No. 25,908

Date: September 24, 2001

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

J1036 U.S. PTO
09/960404
09/24/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されて
いる事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed
with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2001年 5月10日

出 願 番 号

Application Number:

特願2001-139416

出 願 人

Applicant(s):

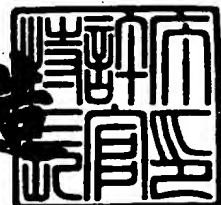
富士通株式会社

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

2001年 7月 9日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3063810

てのアプリケーションにとって、課金の面で最適なものであるのか否かを判断して、課金的に有利であることを判断すると、上述した切替機能を使って、確立中のセッションを維持しながら、その新たに出現した無線データ通信網へ切り替えるように制御する構成を採っている。

【0115】

この構成により、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30の持つ切替制御部34は、まず、網制御部35が新たに利用可能な無線データ通信網の出現を検出すると、その無線データ通信網が課金の発生しない無線LANであるのか否かを判断して、無線LANであることを判断すると、その無線LANへ切り替え、以後利用不能になるまでその無線LANを使用するように処理する。

【0116】

一方、新たに出現した利用可能な無線データ通信網が無線LANではなくて有料の無線WANであり、パケット交換網と回線交換網の両方が新たに利用可能になった場合には、上述した無線データ通信網の切替処理に従って無線データ通信網を切り替えるように処理する。

【0117】

すなわち、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30の持つ切替制御部34は、サーバ機能31がクライアント1のサービス要求発行を検出すると、アプリケーション種と通信トラフィックとの対応関係を管理するテーブルを参照することで、クライアント1のアプリケーションが連続的な通信トラフィックを発生するものであるのか否かを判断する。

【0118】

そして、そのアプリケーションが定常的に連続的な通信トラフィックを発生することが分かると、回線交換網へ切り替え、以降そのアプリケーションが終了するまでその回線交換網を使用する。一方、そのアプリケーションが定常的には連続的な通信トラフィックを発生せず、通信トラフィックは動的に変化することが分かると、コンテンツサイズに応じてパケット交換網と回線交換網とを切り替えるように処理するのである。

【0119】

【実施例】

次に、図9に従って本発明をさらに具体的に説明する。

【0120】

図中の携帯電話6は、パケットと回線の両方の交換方式を具備したものである。移動計算機10は、ノートパソコンやPDA(Personal Digital Assistants)であって、携帯電話6を介して、パケット交換網4 α および回線交換網4 β のアクセスルータ5 α 、5 β に接続可能であり、また、直接、イントラネットのLAN上のアクセスルータ7に接続可能である。

【0121】

移動計算機10と携帯電話6との間、および移動計算機10と無線LAN基地局8との間はBluetooth(短距離無線伝送技術)で接続されており、携帯電話網(無線WAN)と無線LANの切替は、移動計算機10がBluetoothを制御することにより実現する。また、携帯電話網の使用時におけるパケット交換網4 α と回線交換網4 β の切替は、移動計算機10がATコマンドで携帯電話6を制御することにより実現する。

【0122】

なお、Bluetoothの替わりにIrDA(Infrared Data Association)でもよく、また移動計算機10と携帯電話6との間はシリアルケーブルのような有線でもよい。

【0123】

中継用計算機20は、オフィスのLANに接続されたパソコンあるいはワークステーションで構築されるが、インターネット上に配備されてもよい。また、サーバ2は、HTTPサーバ、POPサーバ、SMTPサーバ、FTPサーバ、NNTPサーバなどであり、移動計算機10のクライアント1であるブラウザ、メール、FTPクライアント、ニュースリーダなどと、TCP/IPプロトコル上のアプリケーションプロトコルにより通信する。

【0124】

パケット交換網4 α 、回線交換網4 β 、LANのアクセスルータ7は、異なるIPアドレス体系を持っており、各アクセスルータが移動計算機10に割り当て

る I P アドレスは、例えば、それぞれ 10.10.1.11、20.20.2.22、192.168.5.55 というように異なるものとなる。

【 0 1 2 5 】

通常、パケット交換網 4 α のアクセスルータ 5 α はキャリア網で管理され、回線交換網 4 β のアクセスルータ 5 β は I S P (Internet service provider) で管理され、L A N のアクセスルータ 7 はユーザのオフィスで管理される。

【 0 1 2 6 】

このように管理主体が異なるアクセスルータ間で連携する仕組みを導入することは極めて困難であり、本発明のように、ユーザの移動計算機 1 0 とオフィスの中継用計算機 2 0 とにアプリケーションプロキシ 3 0、4 0 をインストールするだけで安価に無線データ通信網の自動切替を実現できるのは、大きな利点の一つである。

【 0 1 2 7 】

移動計算機 1 0 と中継用計算機 2 0 とにインストールされるアプリケーションプロキシ 3 0、4 0 は、java 言語や C++ 言語などの高級言語で記述されたソフトウェアである。このアプリケーションプロキシ 3 0、4 0 は、アプリケーションとして動作するので、java 言語などで記述することにより、あらゆる移動計算機 1 0 上で同一のプログラムとして動作することが可能である。

【 0 1 2 8 】

アプリケーションプロキシ 3 0、4 0 のクライアント機能は、アプリケーションに固有のポート番号へクライアント 1 の要求を送信するクライアントソケットであり、アプリケーションプロキシ 3 0、4 0 のサーバ機能は、アプリケーションに固有のポート番号でクライアント 1 からの要求を待ち受けるサーバソケットである。

【 0 1 2 9 】

なお、ユーザが、移動計算機 1 0 の各クライアント 1 に対して、サーバアドレスをループバックアドレス 127.0.0.1 に設定することにより、移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 をそれらのクライアント 1 のサーバとして設定することができる。

【0130】

サーバ情報管理テーブル45は、図4に示したように、アプリケーションに固有のポート番号から、アプリケーション対応のサーバアドレスを検索できるようにするために用意されるテーブルである。

【0131】

中継用計算機20のアプリケーションプロキシ40は、サーバ機能42を用いて、移動計算機10のアプリケーションプロキシ40から転送されてくるクライアント1からのサービス要求メッセージを受信すると、受信したポート番号からサーバ情報管理テーブル45を検索することにより、そのサービス要求メッセージの転送先となるサーバ2を特定することが可能になる。

【0132】

一方、端末情報管理テーブル46は、図5に示したように、移動計算機10毎に、移動計算機10のIPアドレスを管理するとともに、それと対応をとりつつセッション管理テーブルを管理する。このセッション管理テーブルは、セッションを制御するソケットオブジェクト（サーバ機能42）へのポインタをセッション番号で管理したテーブルである。ここで、セッション番号は、セッション確立時に中継用計算機20から割り当ててもよく、セッションを一意に識別可能なポート番号を使用してもよい。

【0133】

この端末情報管理テーブル46に管理されるIPアドレスについては、移動計算機10が新たな無線データ通信網へ接続するときに、その無線データ通信網で割り当てられたIPアドレスを端末IDを用いて登録する。これにより、以降、中継用計算機20は、IPアドレスにより移動計算機10の識別を行うことができる。

【0134】

また、この端末情報管理テーブル46に管理されるソケットオブジェクトへのポインタは、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30との間に新たなセッションが生成される度にセッション管理テーブルへ登録される。

【0135】

次に、このように構成される本発明の動作について簡単に説明する。

【0136】

上述したように、無線データ通信網の切り替えが完了し、切替先のアクセスルータから新たなIPアドレスが割り当てられると、移動計算機10は、端末IDと対応をとりつつその割り当てられた新たなIPアドレスを端末情報管理テーブル46に登録する。続いて、移動計算機10は、中継用計算機20に対して、切替前のセッション番号を指定してセッションの再開を要求する。

【0137】

このセッションの再開要求を受け取ると、中継用計算機20は、指定されたセッション番号の指すサーバソケット（サーバ機能42）を生成して、セッション管理テーブルがそのサーバソケットをポイントするように設定することでセッションを張りなおし、これにより、移動計算機10と中継用計算機20との間の通信が再開する。

【0138】

一方、移動計算機10の網制御部35は、Bluetoothを制御することにより、Bluetooth内蔵の携帯電話6や無線LANの基地局8を検出し、その検出結果に従って、携帯電話6と接続したり無線LAN基地局8と接続する。また、Bluetoothで接続可能な機器のうち、少なくとも携帯電話6については、ATコマンドを使用して、パケット交換網4αと回線交換網4βの切替可能である。

【0139】

図10に、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30が無線データ通信網の切り替えを検出するという構成を採る場合に実行する処理フローの一例を図示する。

【0140】

この処理フローに示すように、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、例えば、Bluetoothにより無線LAN基地局8の出現を検出すると、課金の発生しない無線LANに切り替える。

【0141】

一方、回線交換網とパケット交換網の両方の使用が可能の場合には、クライア

ント1とサーバ2との間の通信トラフィックを監視して、連続的な通信トラフィックが発生するアプリケーションを検出する場合には、課金が少なくなる回線交換網に切り替え、そのアプリケーションが終了するときに、パケット交換網に復帰する。

【0142】

例えば、チャットのように文字だけのアプリケーションを使用するときには、通信トラフィックが少量となることからパケット交換網を使用し、Real Player やReal AudioやVDO Live などのストリーミングアプリケーションを使用するときには、通信トラフィックが大量となることから回線交換網に切り替えるのである。

【0143】

ここで、連続的な通信トラフィックが発生するアプリケーションであるのか否かの検出については、クライアント1がサービス要求メッセージを送信すると、移動計算機10のサーバ機能31がアプリケーションに固有のポート番号で受信するので、ポート番号とそのポート番号の指すアプリケーションの持つ通信トラフィックとの対応関係を管理するテーブルを用意して、そのテーブルを参照することで行うことができる。

【0144】

そして、連続的な通信トラフィックが発生するアプリケーションを検出しない場合には、コンテンツのサイズが閾値を超えるのか否かを監視し、コンテンツのサイズが閾値を超える場合には、課金が少なくなる回線交換網に切り替え、そのコンテンツの送信完了予定時刻に到達するときに、パケット交換網に復帰するように処理する。

【0145】

例えば、図11に示すように、各アプリケーションプロトコルのヘッダには、コンテンツのサイズについての記述があるので、この記述を解析することで、コンテンツのサイズを検出して、それに従って、コンテンツのサイズが閾値を超えるのか否かを判断して、超える場合には課金が少なくなる回線交換網に切り替えるのである。

【 0 1 4 6 】

ここで、例えば、KDDIの提供するパケット交換網のpacketOne網と回線交換網のcdmaOne網とでは、課金の有利不利が逆転する閾値は24KB以上である。無線データ通信網を切り替える際には、移動計算機10と中継用計算機20との間で制御用のデータが送受信されることになるが、この閾値を十分大きくとることにより、この制御用のデータ量は無視することができる。

【 0 1 4 7 】

(付記1) クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替装置であって、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する手段と 上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する手段と、上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する手段と、上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる手段とを備えることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 4 8 】

(付記2) 付記1に記載される無線データ通信網切替装置において、上記解放する手段は、セッションの送信中断時に最後のデータである旨を示すマーカを送信することで、上記サーバ側通信網切替装置に対して、その中断処理時に受信しなければならないデータを知らせることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 4 9 】

(付記3) サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替装置であって、クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサ

サーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する手段と、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する手段と、上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てる上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する手段と、上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる手段とを備えることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 5 0 】

（付記 4）付記 3 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記解放する手段は、上記クライアント側通信網切替装置から送られてくるマーカを検出することで、セッションの送信中断時に受信しなければならないデータの受信の完了を検出することを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 5 1 】

（付記 5）付記 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載される無線データ通信網切替装置において、クライアントとサーバとの間の通信トラフィックを予測することにより、上記切替要求を発行する手段を備えることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 5 2 】

（付記 6）付記 5 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、クライアントとサーバとの間で送受信されるコンテンツのサイズを計測することにより通信トラフィックを予測することを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 5 3 】

（付記 7）付記 6 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、コンテンツのサイズにより予測した通信トラフィックに従って上記切替要求を発行した後、そのコンテンツが終了するときに、元の無線データ通信網への切り替えを指示する切替要求を発行することを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【 0 1 5 4 】

(付記 8) 付記 5 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、アプリケーション種別により通信トラフィックを予測することを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【0155】

(付記 9) 付記 8 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、アプリケーション種別により予測した通信トラフィックに従って上記切替要求を発行した後、そのアプリケーションが終了するときに、元の無線データ通信網への切り替えを指示する切替要求を発行することを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【0156】

(付記 10) 付記 1 ないし 9 のいずれか 1 項に記載される無線データ通信網切替装置において、送信するデータを一定時間保持することで、離散的な通信トラフィックを連続的な通信トラフィックに変換する手段を備えることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【0157】

(付記 11) 付記 1 又は 2 に記載される無線データ通信網切替装置において、新たに利用可能な無線データ通信網が出現したのか否かを検出する手段と、上記出現した無線データ通信網が使用中の無線データ通信網に比べて料金的に有利であるのか否かを判断して、有利であることを判断する場合に、上記出現した無線データ通信網への切替要求を発行する手段とを備えることを、特徴とする無線データ通信網切替装置。

【0158】

(付記 12) クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替方法であって、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する過程と、上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り

当てられる新たな通信アドレスを取得する過程と、上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する過程と、上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる過程とを備えることを、特徴とする無線データ通信網切替方法。

【0159】

(付記13) サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替方法であって、クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する過程と、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する過程と、上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てる上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する過程と、上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる過程とを備えることを、特徴とする無線データ通信網切替方法。

【0160】

(付記14) クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行う無線データ通信網切替処理用プログラムであって、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する処理と、上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する処理と、上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるための無線データ通信網切替処理用プログラム。

【 0 1 6 1 】

(付記 1 5) サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行う無線データ通信網切替処理用プログラムであって、クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する処理と、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てる上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する処理と、上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるための無線データ通信網切替処理用プログラム。

【 0 1 6 2 】

(付記 1 6) クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行うプログラムを記録した無線データ通信網切替処理用プログラムの記録媒体であって、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する処理と、上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する処理と、上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した無線データ通信網切替処理用プログラムの記録媒体。

【 0 1 6 3 】

(付記 1 7) サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置

と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行うプログラムを記録した無線データ通信網切替処理用プログラムの記録媒体であって、クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する処理と、無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てた上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する処理と、上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるためのプログラムを記録した無線データ通信網切替処理用プログラムの記録媒体。

【 0 1 6 4 】

【発明の効果】

このようにして、本発明によれば、無線データ通信網が切り替えることでユーザの所持する移動計算機の通信アドレスが変更されるときにも、それを意識することなくデータのやり取りを実行できるようになるので、課金が最適なものとなるようにと無線データ通信網を切り替えることができるようになる。

【 0 1 6 5 】

しかも、この無線データ通信網を切り替える構成の実現を、ユーザの所持する移動計算機と、インターネット／イントラネット上に設置される任意の中継用計算機とにアプリケーションプロキシをインストールするだけで実現できることで、既存のアクセスルータに変更を加えることなく、さらに既存のクライアントやサーバに変更を加えることなく実現できるようになる。

【 0 1 6 6 】

さらに、本発明によれば、通信トラフィックを予測して無線データ通信網を切り替えるという構成を採っており、一時的な通信トラフィックの状態により無線データ通信網が切り替えられるということがないので、課金の一層の最適化が図られるようになる。

【 0 1 6 7 】

そして、本発明によれば、有料の無線WANから課金の発生しない無線LANへ自動的に切り替わるようなサービスへのニーズに対しても対応できるようになる。

【0168】

特に、パケット交換網と回線交換網間の切り替えでは、従来の方式では、バッファの占有量や転送速度に基づいて切り替えるため、通信トラフィックの予測が失敗し、逆に割高になってしまうという問題があった。

【0169】

この問題に対し、本発明では、コンテンツサイズを計測したりアプリケーション種類を判別することにより通信トラフィックを予測するため、予測が失敗することはない。

【0170】

また、本発明を導入しても、クライアントとサーバとの間で送受信されるデータ通信量は変わらない。すなわち、既存プロトコルに情報を付加することによって自動切替を実現するような方式では、データ通信量が増えることにより、逆にパケット交換網での課金が増えるという問題をもたらすことになるが、本発明を導入しても、このような問題は起こらない。

【0171】

さらに、本発明の実現にあたって、アプリケーションプロキシがコンテンツを一時的にプールすることにより、離散的で少量の通信トラフィックを連続的で大量なものに変換するという構成を採ることで、回線交換網を積極的に活用することにより、課金を安くすることを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の概要構成図である。

【図2】

本発明の一実施形態例である。

【図3】

アプリケーションプロキシの持つ機能構成の一実施形態例である。

【図 4】

サーバ情報管理テーブルの一実施形態例である。

【図 5】

端末情報管理テーブルの一実施形態例である。

【図 6】

本発明の処理のシーケンス図である。

【図 7】

本発明の処理のシーケンス図である。

【図 8】

本発明の処理の説明図である。

【図 9】

本発明の一実施形態例の詳細構成図である。

【図 1 0】

アプリケーションプロキシの実行する処理フローの一実施形態例である。

【図 1 1】

アプリケーションプロトコルのヘッダの説明図である。

【図 1 2】

従来技術の説明図である。

【図 1 3】

本発明の適用対象となる無線データ通信網システムの説明図である。

【符号の説明】

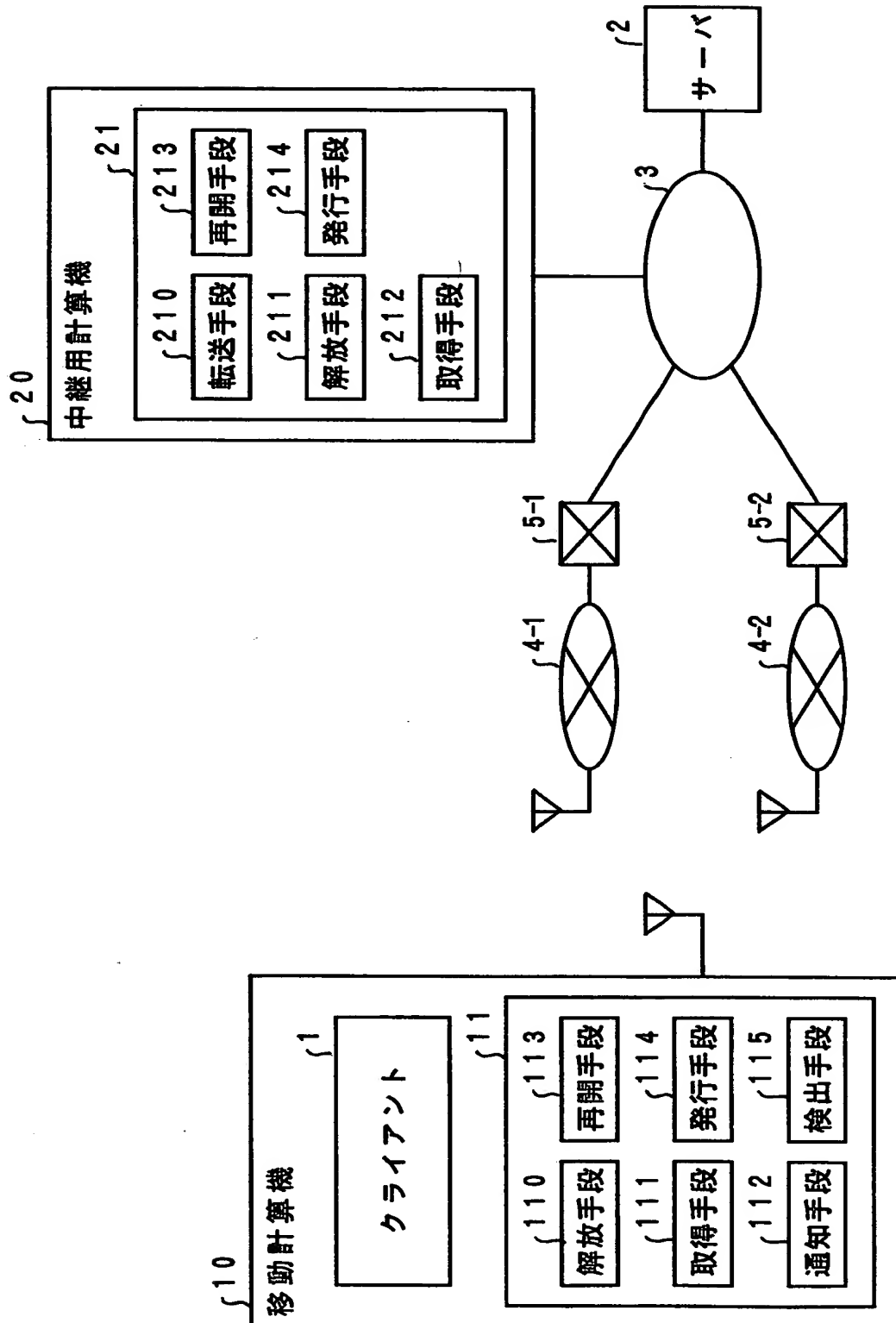
- 1 クライアント
- 2 サーバ
- 3 ネットワーク
- 4-1 第 1 の無線データ通信網
- 4-2 第 2 の無線データ通信網
- 5-1 第 1 のアクセスルータ
- 5-2 第 2 のアクセスルータ
- 1 0 移動計算機

- 1 1 無線データ通信網切替装置
- 2 0 中継用計算機
- 2 1 無線データ通信網切替装置
 - 1 1 0 解放手段
 - 1 1 1 取得手段
 - 1 1 2 通知手段
 - 1 1 3 再開手段
 - 1 1 4 発行手段
 - 1 1 5 検出手段
- 2 1 0 転送手段
 - 2 1 1 解放手段
 - 2 1 2 取得手段
 - 2 1 3 再開手段
 - 2 1 4 発行手段

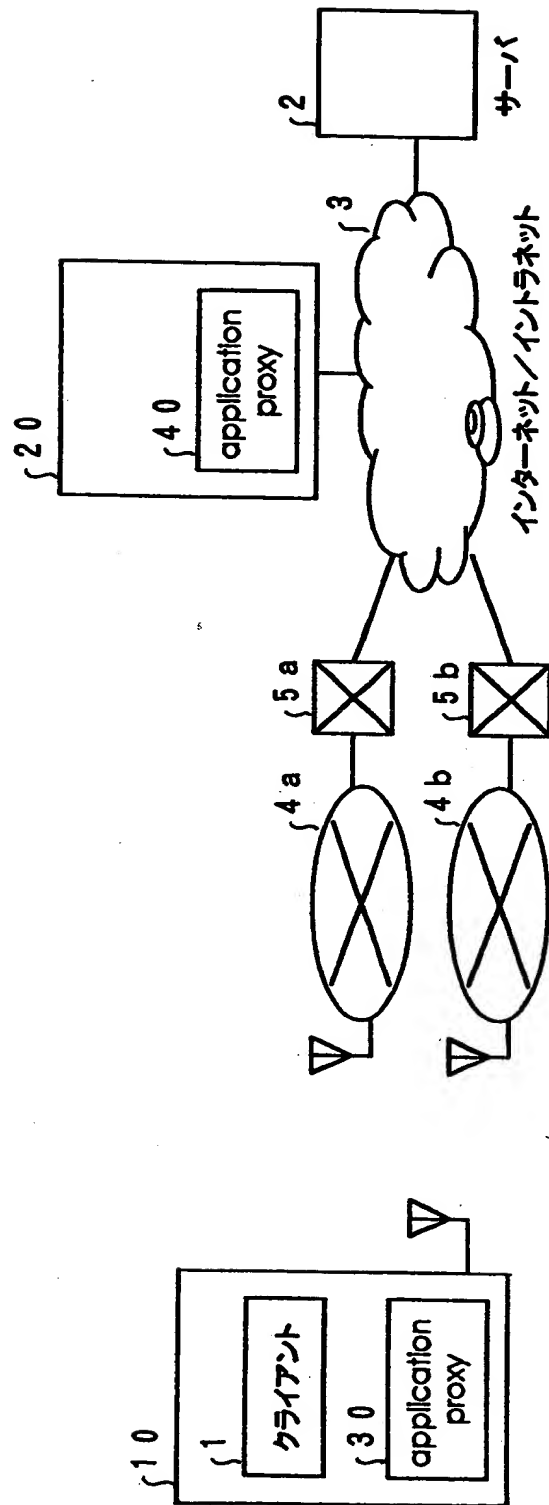
【書類名】

図面

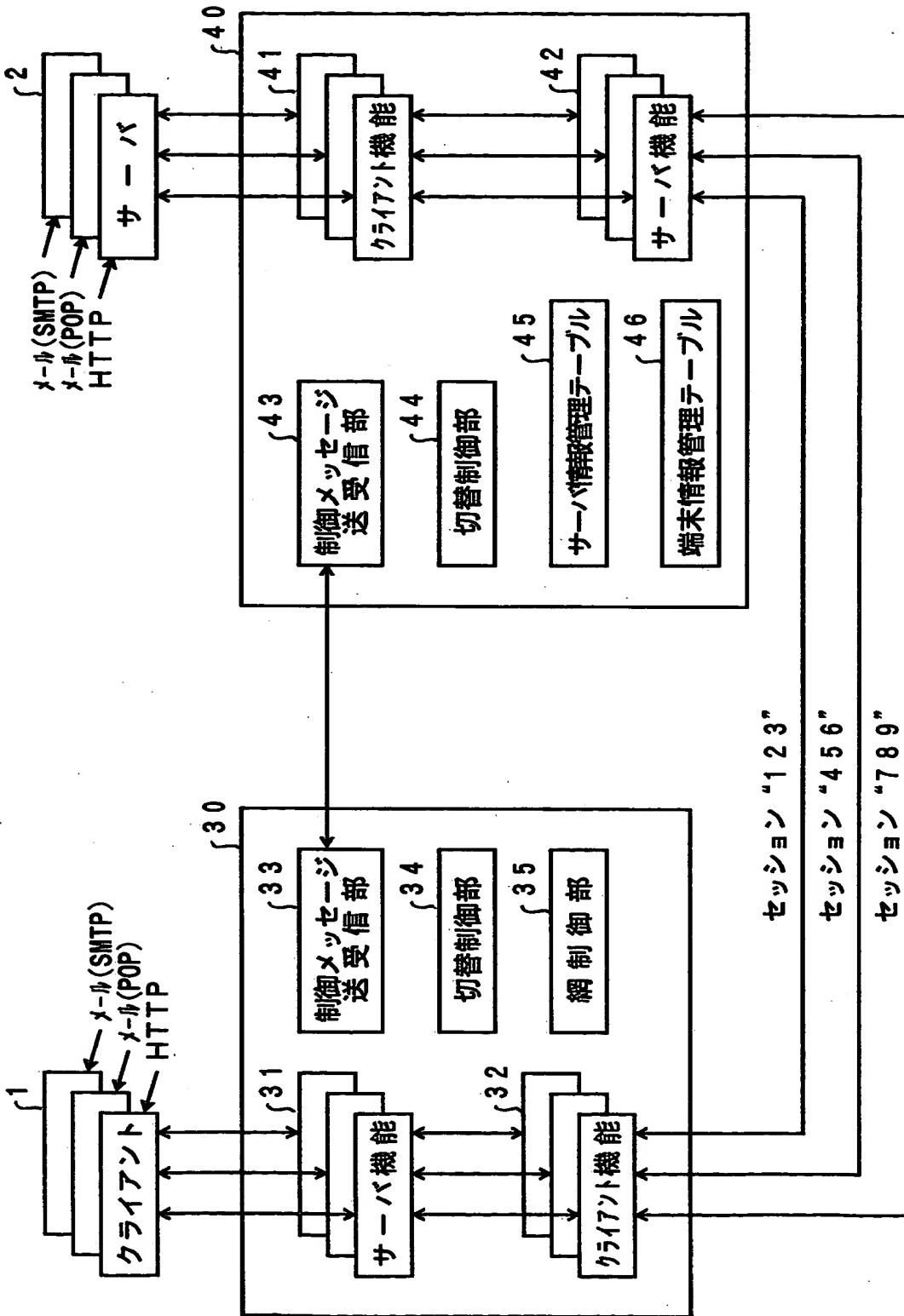
【図 1】



【図2】



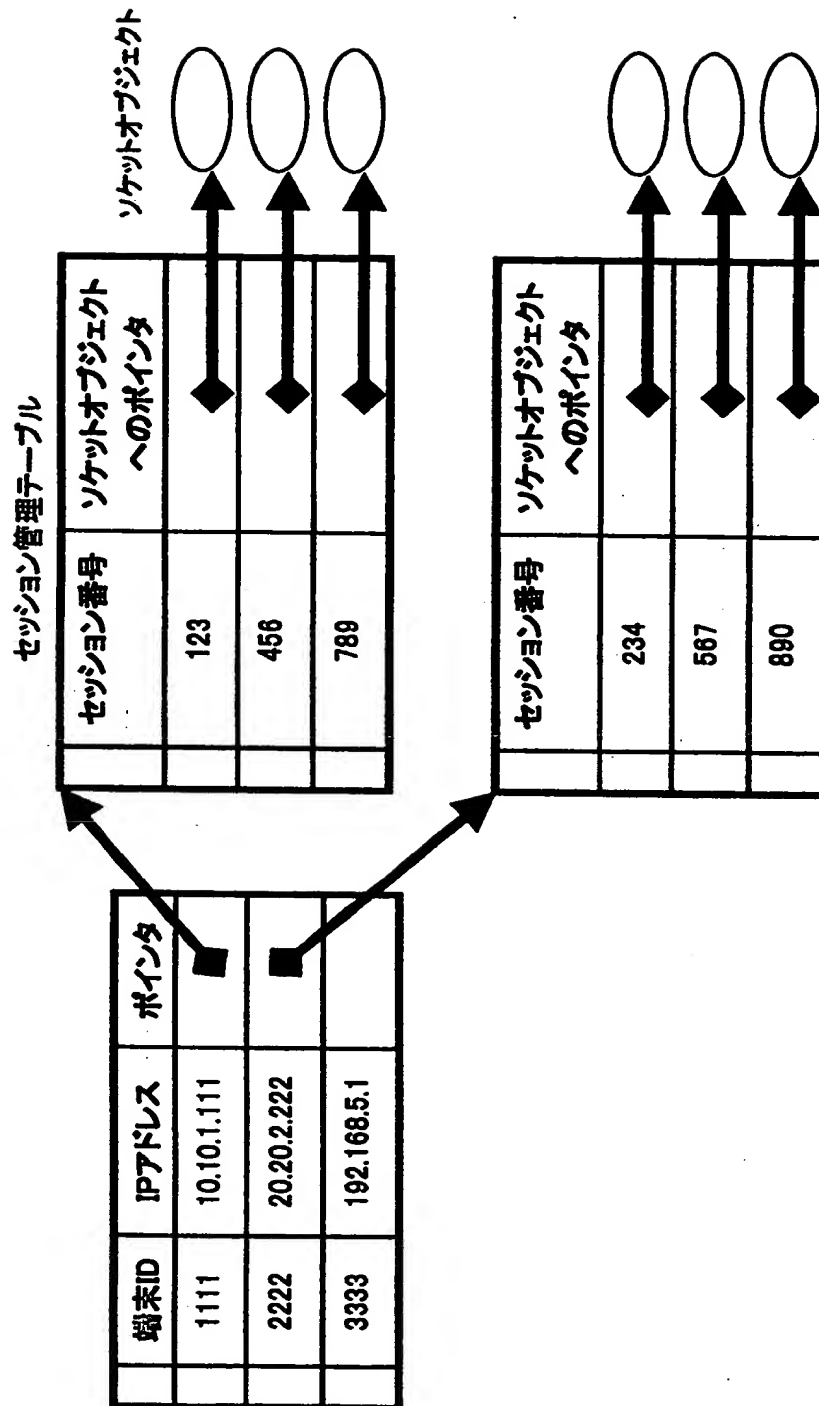
【図 3】



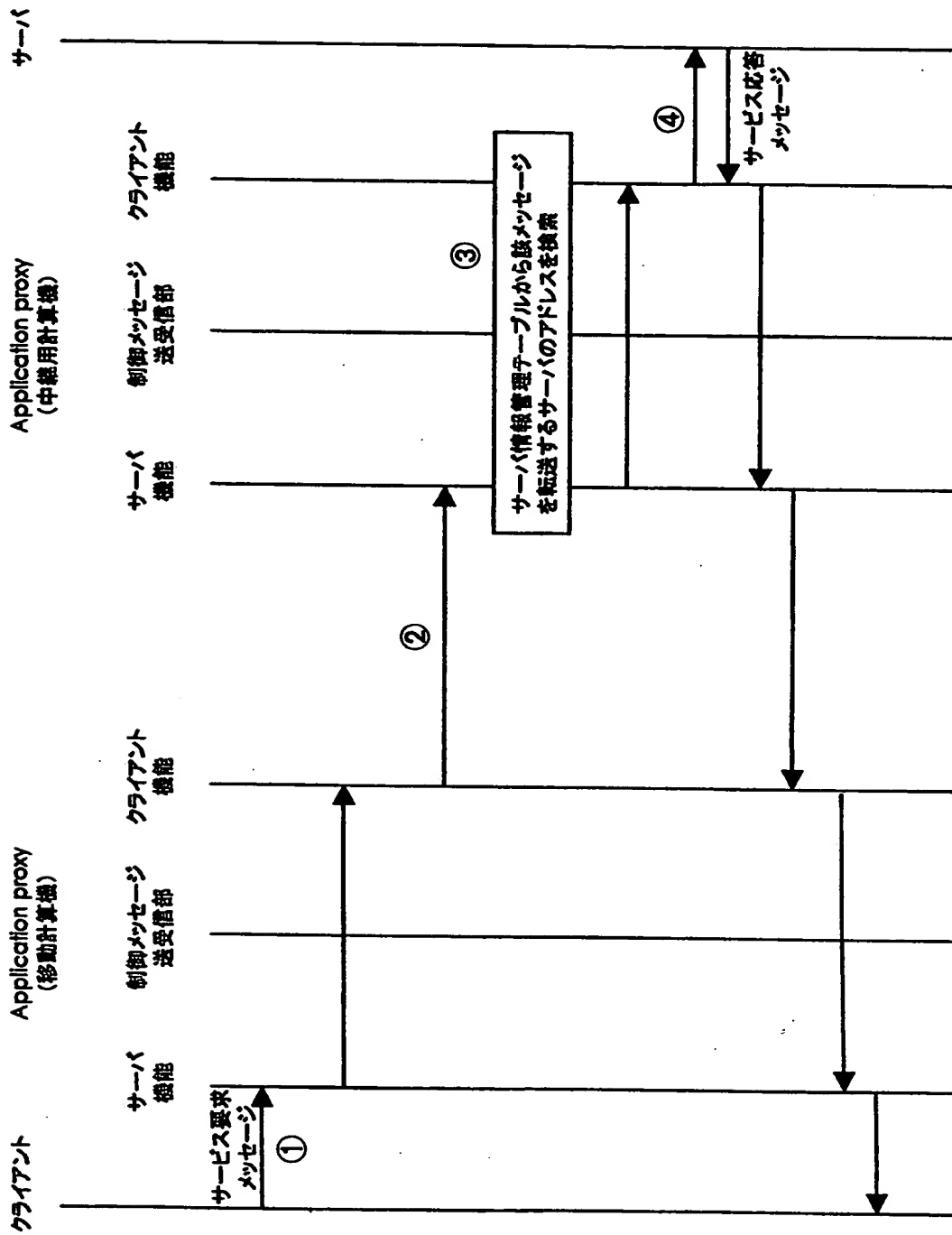
【図4】

	ポート番号	サーバアドレス	アプリケーション種
	8080	192.168.5.10	WWW
	110	192.168.5.11	メール(POP)
	25	192.168.5.12	メール(SMTP)

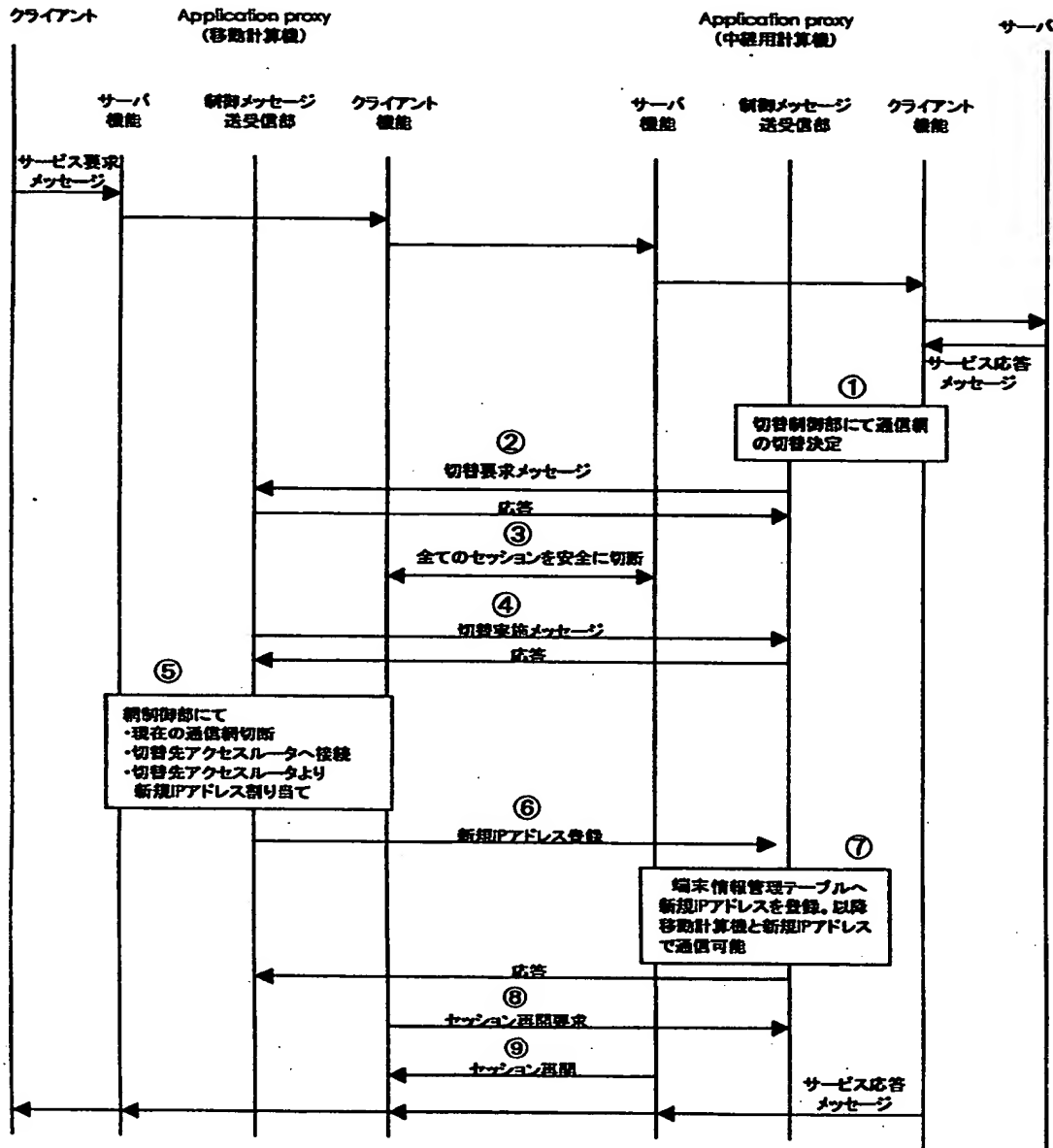
【図5】



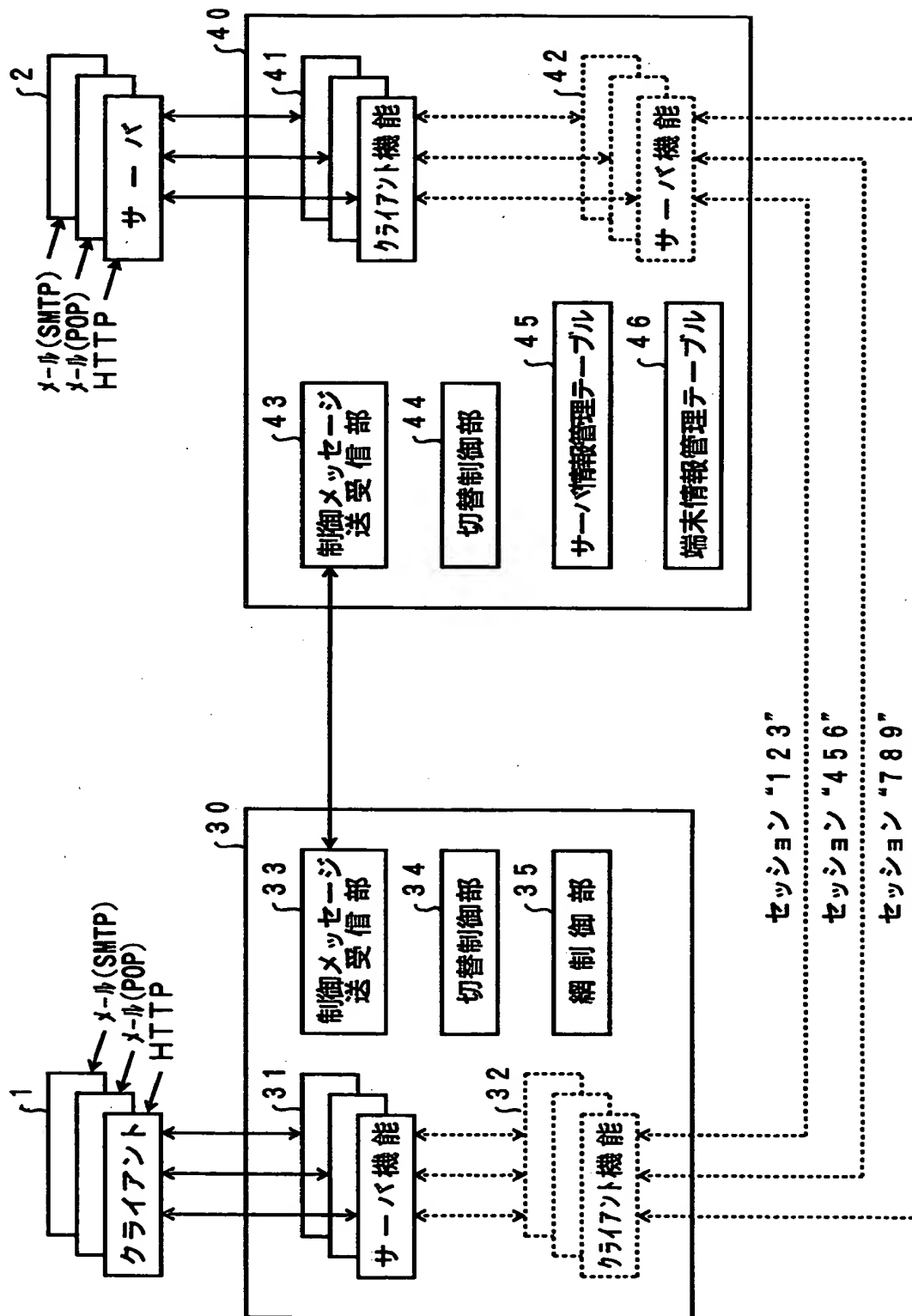
【図 6】



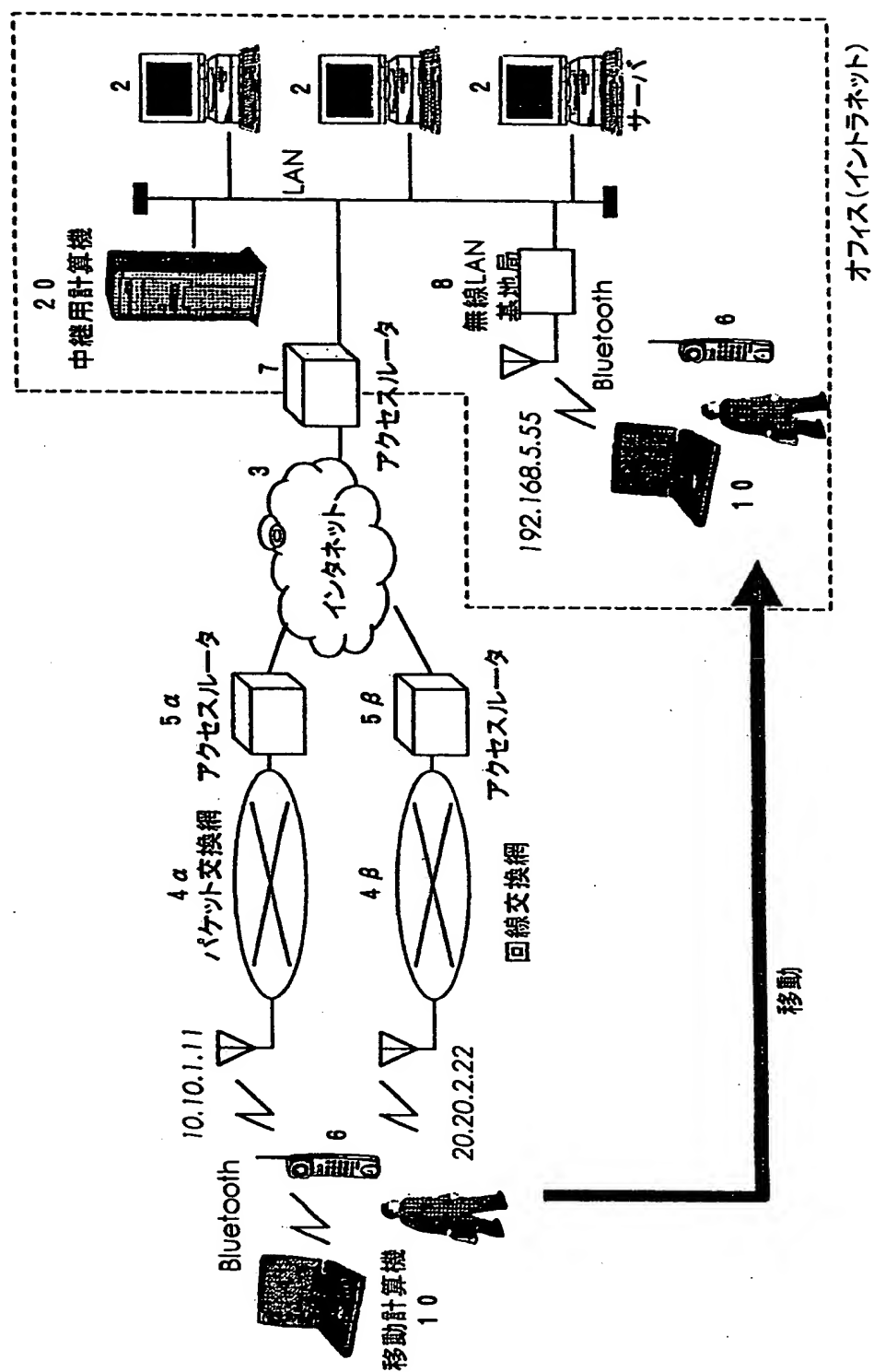
【図 7】



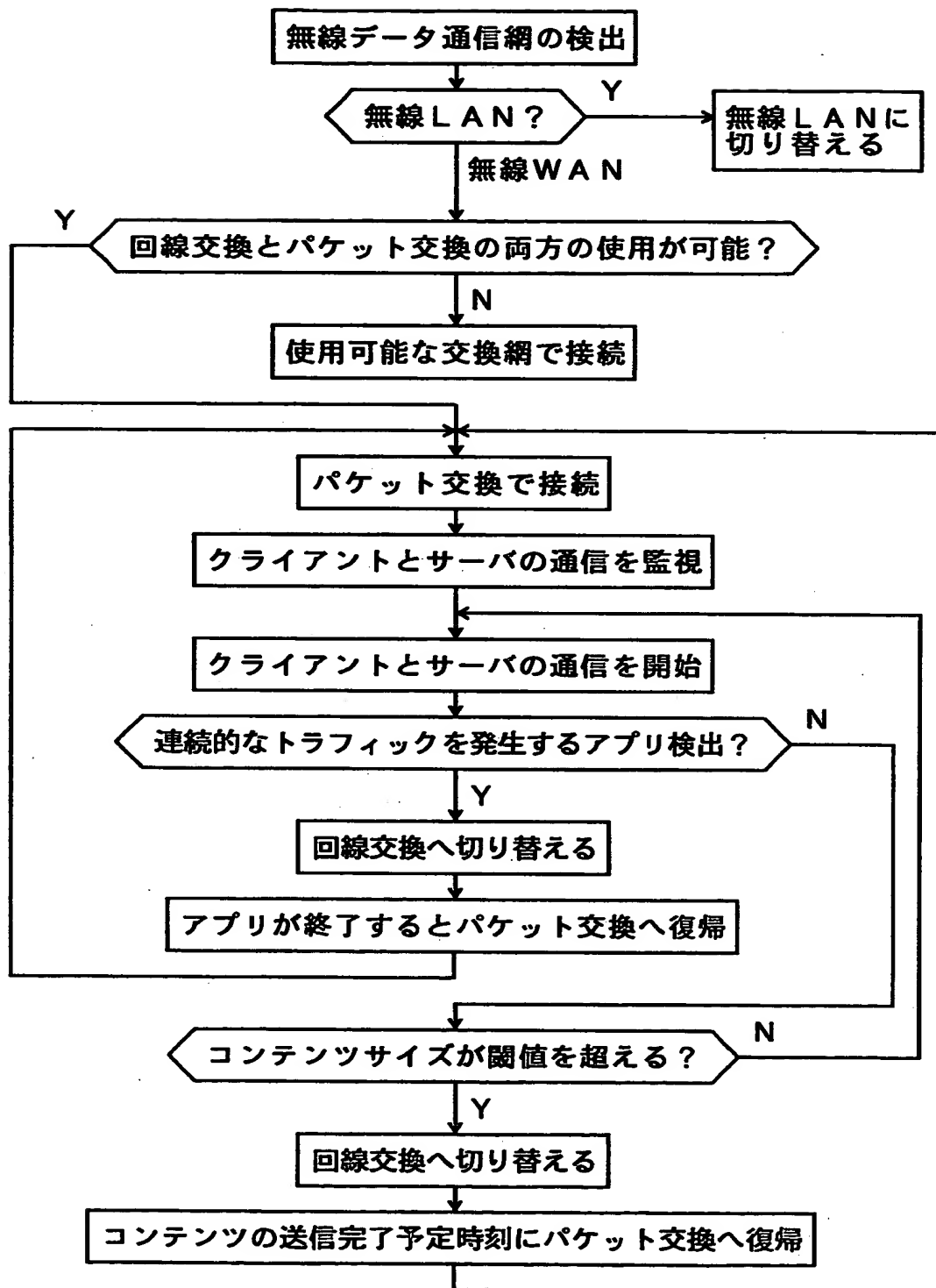
【圖 8】



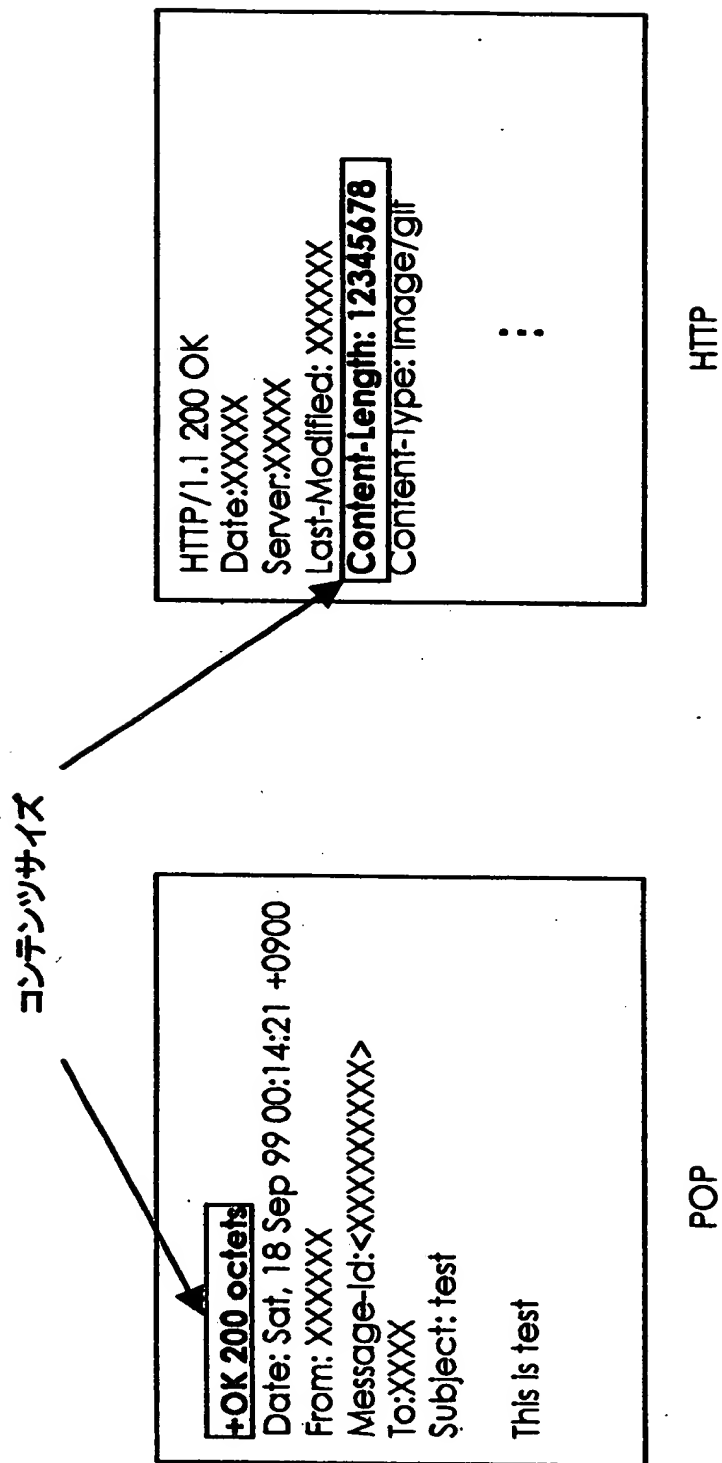
【图9】



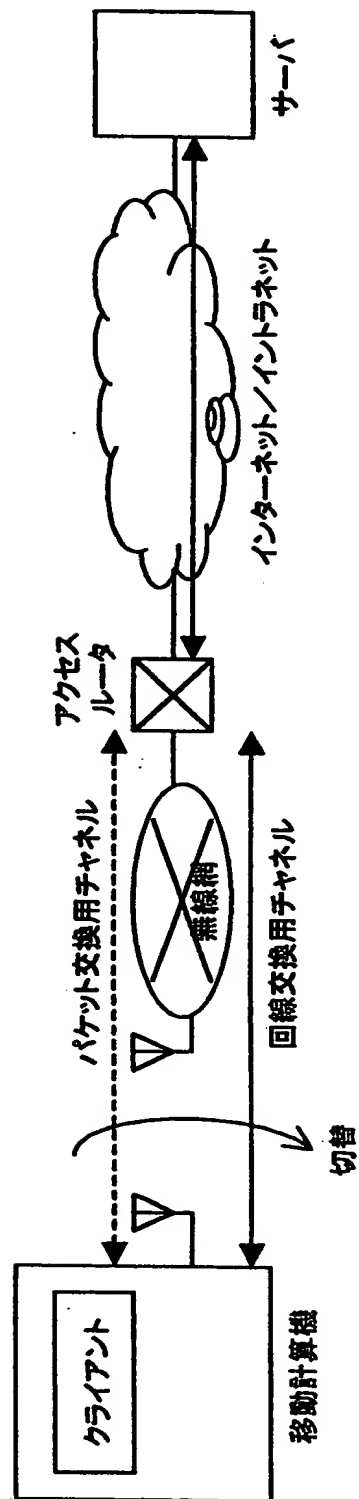
【図10】



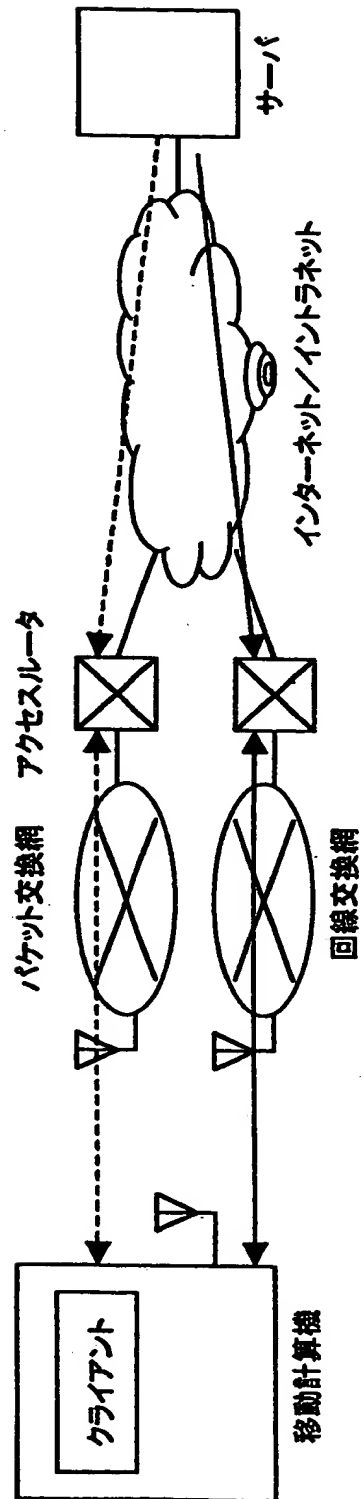
【図11】



【図 12】



【図 1 3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 本発明は、課金最適化のための無線データ通信網の自動切替の実現を目的とする。

【解決手段】 クライアントとサーバとの間に中継用通信機構となる通信網切替装置を用意し、トラフィックを予測して通信網の切替要求を発行する構成を採る。そして、2つの切替装置に、協調してセッションを解放する手段と、協調してセッションを再開させる手段とを備え、さらに、クライアント側に、セッション解放の完了後に切替先の通信網に接続するとともに、その接続により割り当てられる新たな通信アドレスを取得する手段と、その取得した通信アドレスをサーバ側へ通知する手段とを備え、サーバ側に、サービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定してサービス要求を転送する手段と、クライアント側の取得した新たな通信アドレスを取得する手段とを備えるという構成を採る。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社

【書類名】 特許願

【整理番号】 0150258

【提出日】 平成13年 5月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04L 12/00

【発明の名称】 無線データ通信網切替装置と無線データ通信網切替処理
用プログラム

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内

 【氏名】 野口 祐一郎

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内

 【氏名】 竹間 智

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内

 【氏名】 関口 悟朗

【発明者】

 【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
 株式会社内

 【氏名】 藤野 信次

【特許出願人】

 【識別番号】 000005223

 【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100095072

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 光由

【電話番号】 03-3807-1818

【選任した代理人】

【識別番号】 100074848

【弁理士】

【氏名又は名称】 森田 寛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012944

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9707817

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線データ通信網切替装置と無線データ通信網切替処理用プログラム

【特許請求の範囲】

【請求項1】 クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替装置であって、

無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する手段と

上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する手段と、

上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する手段と、

上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる手段とを備えることを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項2】 請求項1に記載される無線データ通信網切替装置において、

上記解放する手段は、セッションの送信中断時に最後のデータである旨を示すマーカを送信することで、上記サーバ側通信網切替装置に対して、その中断処理時に受信しなければならないデータを知らせることを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項3】 サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する無線データ通信網切替装置であって、

クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する手段と、

無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置

と協調して、確立中のセッションを解放する手段と、

上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てる上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する手段と、

上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる手段とを備えることを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 4】 請求項 3 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記解放する手段は、上記クライアント側通信網切替装置から送られてくるマーカを検出することで、セッションの送信中断時に受信しなければならないデータの受信の完了を検出することを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載される無線データ通信網切替装置において、

クライアントとサーバとの間の通信トラフィックを予測することにより、上記切替要求を発行する手段を備えることを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 6】 請求項 5 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、クライアントとサーバとの間で送受信されるコンテンツのサイズを計測することにより通信トラフィックを予測することを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載される無線データ通信網切替装置において、上記発行する手段は、アプリケーション種別により通信トラフィックを予測することを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 8】 請求項 1 又は 2 に記載される無線データ通信網切替装置において、

新たに利用可能な無線データ通信網が出現したのか否かを検出する手段と、

上記出現した無線データ通信網が使用中の無線データ通信網に比べて料金的に

有利であるのか否かを判断して、有利であることを判断する場合に、上記出現した無線データ通信網への切替要求を発行する手段とを備えることを、

特徴とする無線データ通信網切替装置。

【請求項 9】 クライアントを展開する複数の無線データ通信網に接続可能な移動計算機に設けられ、該クライアントの中継用通信機構として動作して、該クライアントの通信先となるサーバの中継用通信機構として動作するサーバ側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行う無線データ通信網切替処理用プログラムであって、

無線データ通信網の切替要求に応答して、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、

上記解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する処理と、

上記通信アドレスを上記サーバ側通信網切替装置に通知する処理と、

上記通知に続けて、上記サーバ側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるための無線データ通信網切替処理用プログラム。

【請求項 10】 サーバの中継用通信機構として動作して、該サーバの通信先となるクライアントの中継用通信機構として動作するクライアント側通信網切替装置と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御する処理を行う無線データ通信網切替処理用プログラムであって、

クライアントの発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバを特定して、該サーバに対して該サービス要求を転送する処理と、

無線データ通信網の切替要求に応答して、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、確立中のセッションを解放する処理と、

上記切替要求に応答して上記クライアント側通信網切替装置により切り替えられる無線データ通信網が割り当てる上記クライアント側通信網切替装置の通信アドレスを取得する処理と、

上記取得に続けて、上記クライアント側通信網切替装置と協調して、解放したセッションを再開させる処理とをコンピュータに実行させるための無線データ通

信網切替処理用プログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、無線データ通信システムで用いられる無線データ通信網切替装置と、その無線データ通信網切替装置の実現に用いられる無線データ通信網切替処理用プログラムとに関し、特に、既存のアクセスルータに変更を加えることなく、さらに既存のクライアントやサーバに変更を加えることなく、課金最適化のための無線データ通信網の自動切替を実現する無線データ通信網切替装置と、その無線データ通信網切替装置の実現に用いられる無線データ通信網切替処理用プログラムとに関する。

【0002】

近年、携帯電話網などの無線WAN(Wide Area Network)では、NTTドコモの提供するi-modeをはじめとするパケット交換網方式を採用したデータ通信サービスへの人気が高まっている。

【0003】

パケット交換網の利点の一つは、回線交換網に比べて、文字メールなどの少量の通信トラフィックでは課金が低いということにある。しかし、メールに添付された巨大なファイルやWWWの画像コンテンツなど、コンテンツのサイズが大きくなると、逆に課金の面で回線交換網の方が有利になる。

【0004】

一般的に、離散的で少量の通信トラフィックにはパケット交換網が適し、連続的で大量の通信トラフィックには回線交換網が適すると言われており、通信トラフィックに応じた通信網の自動切替に対する必要性が高まっている。

【0005】

一方、屋内では、従来のIEEE802.11に加え、Bluetooth(短距離無線伝送技術)のような新たな通信方式の登場により、オフィスや家庭での無線LAN(Local Area Network)の普及が進み、屋外では無線WANを使用するが、オフィスや家庭では無線LANを使用するユーザが激増している。

【 0 0 0 6 】

このようなユーザにとっては、屋外からオフィスや家庭へ戻ると、有料の無線 WAN から課金の発生しない無線 LAN へ自動的に切り替わるようなサービスへのニーズが高い。

【 0 0 0 7 】

【従来の技術】

従来の無線データ通信網における課金最適化のための自動切替は、ISDN の AO/DI (Always On/Dynamic ISDN) を利用した PHS や、BAP/BACP (Bandwidth Allocation Protocol/Bandwidth Allocation Control Protocol) を利用した無線データ通信網などに見られるように、同一の無線データ通信網内で行われてきた。

【 0 0 0 8 】

すなわち、図 1 2 に示すように、無線データ通信網独自の機能やリンク層の機能を利用することにより、移動計算機とアクセスルータとの間で協調して、同一の無線データ通信網内のパケット交換用チャネルと回線交換用チャネルとを自動的に切り替えるようにしていた。

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、NTTドコモの提供する PDC-P 網と PDC 網、KDDI の提供する packetOne 網と cdmaOne 網、NTTドコモの提供する W-CDMA のパケット交換網と回線交換網などといったように、数多くの無線データ通信網では、パケット交換網と回線交換網とが別々に用意されているのが実情である。

【 0 0 1 0 】

しかるに、これらの無線データ通信網では、図 1 3 に示すように、パケット交換網と回線交換網のそれぞれに専用のアクセスルータが存在し、しかも、それらのアクセスルータ間で連携する仕組みが用意されていない。

【 0 0 1 1 】

これから、従来技術に従っていると、パケット交換網と回線交換網とを自動的に切り替える仕組みが存在していないことで、高い課金を強いられるという問題

点がある。

【0012】

この問題点を解決するためには、異なる無線データ通信網間での自動切替を実現する必要があり、これには、各無線データ通信網に設置されたアクセスルータ間で連携する仕組みが必要となる。

【0013】

すなわち、パケット交換網の備えるアクセスルータが端末に割り当てるIPアドレスと、回線交換網の備えるアクセスルータがその端末に割り当てるIPアドレスとが異なることから、パケット交換網と回線交換網との間で切り替えを行うと、あたかも別の端末となってしまうことで通信が異常終了することになるので、それを解決する仕組みが必要となるのである。

【0014】

しかるに、これらのアクセスルータは、ユーザのイントラネットだけでなくキャリア網やISP (Internet service provider) にも配置される装置であり、それらの間で連携する仕組みを構築するには、既存インフラへ大きな変更を加える必要があり、安価には構築できない。

【0015】

さらに、従来のISDNのAO/DIなどで行われている自動切替（同一の無線データ通信網内のパケット交換用チャネルと回線交換用チャネルとの間の自動切替）では、通信トラフィックが規定値を超えると、パケット交換用チャネルから回線交換用チャネルへの切り替えを実行するようにしており、これから、課金が高くなる可能性があるという問題点がある。

【0016】

すなわち、通信トラフィックが急激に増えて、その後減少するというような場合には、本来切り替えない方がよいにもかかわらず切り替えられてしまうことで課金が高くなってしまうのである。

【0017】

本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、既存のアクセスルータに変更を加えることなく、さらに既存のクライアントやサーバに変更を加えること

なく、課金最適化のための無線データ通信網の自動切替を実現する新たな無線データ通信網切替技術の提供を目的とする。

【0018】

【課題を解決するための手段】

図1に、本発明の概要構成を図示する。

【0019】

図中、1はサービスを要求するクライアント、2はサービスを提供するサーバ、3はインターネットやイントラネットのようなネットワーク、4-1はパケット交換網などのような第1の無線データ通信網、4-2は回線交換網などのような第2の無線データ通信網、5-1は第1の無線データ通信網4-1に設置される第1のアクセスルータ、5-2は第2の無線データ通信網4-2に設置される第2のアクセスルータ、10はクライアント1を展開するとともに、本発明の無線データ通信網切替装置11を備える移動計算機、20はネットワーク3に物理的に接続されて、本発明の無線データ通信網切替装置21を備える中継用計算機である。

【0020】

移動計算機10は、複数の無線データ通信網（第1の無線データ通信網4-1や第2の無線データ通信網4-2など）を利用可能であり、各無線データ通信網に設置されるアクセスルータ（第1のアクセスルータ5-1や第2のアクセスルータ5-2など）から割り当てられる通信アドレスを用いて、ネットワーク3上のサーバ2と通信する。

【0021】

移動計算機10に設けられる本発明の無線データ通信網切替装置11は、クライアント1の中継用通信機構として動作して、サーバ2の中継用通信機構として動作する本発明の無線データ通信網切替装置21と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御するものであって、解放手段110と取得手段111と通知手段112と再開手段113とを備え、さらに、発行手段114や検出手段115を備えることがある。

【0022】

この解放手段110は、無線データ通信網の切替要求に応答して、無線データ

通信網切替装置 2 1 と協調して、確立中のセッションを解放する。取得手段 1 1 1 は、解放手段 1 1 0 の実行するセッションの解放の完了後に、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に応答して割り当てられる新たな通信アドレスを取得する。

【 0 0 2 3 】

通知手段 1 1 2 は、取得手段 1 1 1 の取得した通信アドレスを無線データ通信網切替装置 2 1 に通知する。再開手段 1 1 3 は、通知手段 1 1 2 の通知に続けて、無線データ通信網切替装置 2 1 と協調して、解放手段 1 1 0 の解放したセッションを再開させる。

【 0 0 2 4 】

発行手段 1 1 4 は、無線データ通信網切替装置 2 1 が後述する発行手段 2 1 4 を備えないときに用意されて、無線データ通信網の切替要求を発行する。検出手段 1 1 5 は、新たに利用可能な無線データ通信網が出現したのか否かを検出する。

【 0 0 2 5 】

ここで、本発明の無線データ通信網切替装置 1 1 の持つ各処理手段は、具体的にはコンピュータプログラムで実現されるものであり、これらのコンピュータプログラムは、計算機が読み取り可能な半導体メモリなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【 0 0 2 6 】

一方、中継用計算機 2 0 に設けられる本発明の無線データ通信網切替装置 2 1 は、サーバ 2 の中継用通信機構として動作して、クライアント 1 の中継用通信機構として動作する本発明の無線データ通信網切替装置 1 1 と協調して、無線データ通信網の切り替えを制御するものであって、転送手段 2 1 0 と解放手段 2 1 1 と取得手段 2 1 2 と再開手段 2 1 3 とを備え、さらに、発行手段 2 1 4 を備えることがある。

【 0 0 2 7 】

この転送手段 2 1 0 は、クライアント 1 の発行するサービス要求で指定されるポート番号の指すサーバ 2 を特定して、そのサーバ 2 に対して、そのサービス要

求を転送する。解放手段 2 1 1 は、無線データ通信網の切替要求に応答して、無線データ通信網切替装置 1 1 と協調して、確立中のセッションを解放する。

【 0 0 2 8 】

取得手段 2 1 2 は、無線データ通信網の切替要求に応答して切替先の無線データ通信網が割り当てる、無線データ通信網切替装置 1 1 の通信アドレスを取得する。再開手段 2 1 3 は、取得手段 2 1 2 の取得に続けて、無線データ通信網切替装置 1 1 と協調して、解放したセッションを再開させる。

【 0 0 2 9 】

発行手段 2 1 4 は、無線データ通信網切替装置 1 1 が発行手段 1 1 4 を備えないときに用意されて、無線データ通信網の切替要求を発行する。

【 0 0 3 0 】

ここで、本発明の無線データ通信網切替装置 2 1 の持つ各処理手段は、具体的にはコンピュータプログラムで実現されるものであり、これらのコンピュータプログラムは、計算機が読み取り可能な半導体メモリなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【 0 0 3 1 】

このように構成される本発明では、①クライアント 1 は、無線データ通信網切替装置 1 1 をサーバと見なして、サービス要求メッセージを送信し、②これを受けて、無線データ通信網切替装置 1 1 は、無線データ通信網切替装置 2 1 をサーバと見なして、サービス要求メッセージを送信し、③これを受けて、無線データ通信網切替装置 2 1 は、サーバ 2 をサーバと見なして、サービス要求メッセージを送信する。

【 0 0 3 2 】

このサービス要求メッセージの送信にあたって、クライアント 1 が無線データ通信網切替装置 1 1 をサーバと見なしてサービス要求メッセージを送信することで、無線データ通信網切替装置 2 1 にサーバ 2 のアドレスが通知されてこないことに対応して、無線データ通信網切替装置 2 1 の転送手段 2 1 0 は、サービス要求メッセージで指定されるポート番号をキーにして、ポート番号とサーバアドレスとの対応関係を管理するテーブルを参照することで、サービス要求メッセージ

の送信先となるサーバ2を特定して、サービス要求メッセージを送信するように処理する。

【0033】

そして、④このサービス要求メッセージを受けて、サーバ2は、無線データ通信網切替装置21をクライアントと見なして、サービス応答メッセージを返信し、⑤これを受けて、無線データ通信網切替装置21は、無線データ通信網切替装置11をクライアントと見なして、サービス応答メッセージを返信し、⑥これを受けて、無線データ通信網切替装置11は、クライアント1をクライアントと見なして、サービス応答メッセージを送信する。

【0034】

このようにして、本発明では、無線データ通信網切替装置11、21を備えない構成を採る従来技術となんら変わることなく、クライアント1とサーバ2との間でデータのやり取りが実行されることになる。すなわち、特別のヘッダを付加することもないことから、データ量も増えることなく、クライアント1とサーバ2との間でデータのやり取りが実行されることになる。

【0035】

このデータのやり取りの実行中に、発行手段114、214は、送受信されるコンテンツのサイズを計測したり、クライアント1のアプリケーション種別を判断することなどにより、クライアント1とサーバ2との間の通信トラフィックを予測して、無線データ通信網の切替要求を発行する。

【0036】

例えば、通信トラフィックが大量になることが予測される場合には、パケット交換網から回線交換網への切替要求を発行し、通信トラフィックが少量になることが予測される場合には、回線交換網からパケット交換網への切替要求を発行するのである。

【0037】

この無線データ通信網の切替要求の発行を受けて、無線データ通信網切替装置11の解放手段110は、セッションの送信中断時に最後のデータである旨を示すマーカを送信することにより、無線データ通信網切替装置21の解放手段21

1 に対して、その送信中断時に受信しなければならないデータを知らせつつ、無線データ通信網切替装置 2 1 の解放手段 2 1 1 と協調して、確立中のセッションを安全に解放する。

【 0 0 3 8 】

このセッションの解放の完了を受けて、無線データ通信網切替装置 1 1 の取得手段 1 1 1 は、切替先の無線データ通信網に接続するとともに、その接続に应答して切替先の無線データ通信網が割り当てる通信アドレスを取得し、これを受けて、通知手段 1 1 2 は、その取得された通信アドレスを無線データ通信網切替装置 2 1 に通知する。

【 0 0 3 9 】

この変更された通信アドレスの通知を受けて、無線データ通信網切替装置 2 1 の取得手段 2 1 2 は、無線データ通信網切替装置 2 1 の新たな通信アドレスを取得し、これにより、無線データ通信網切替装置 2 1 は、以後、その通信アドレスを使って、無線データ通信網切替装置 1 1 へのデータの送信を継続できるようになる。

【 0 0 4 0 】

そして、無線データ通信網切替装置 1 1 の再開手段 1 1 3 は、この通信アドレスの通知に続けて、無線データ通信網切替装置 2 1 の再開手段 2 1 3 と協調して、解放手段 1 1 0, 2 1 1 の解放したセッションを再開させることで、データ送信の再開を実行する。

【 0 0 4 1 】

この構成を採るときにあって、移動計算機 1 0 に設けられる無線データ通信網切替装置 1 1 の検出手段 1 1 5 は、新たに利用可能な無線データ通信網が出現したのか否かを検出し、これを受けて、無線データ通信網切替装置 1 1 の発行手段 1 1 4 は、新たに出現した無線データ通信網が使用中の無線データ通信網に比べて料金的に有利であるのか否かを判断して、有利であることを判断する場合に、その出現した無線データ通信網への切替要求を発行する。

【 0 0 4 2 】

この構成に従って、ユーザは、屋外からオフィスや家庭へ戻ると、有料の無線

WANから課金の発生しない無線LANへ自動的に切り替えることができるようになる。

【0043】

このようにして、本発明によれば、クライアント1とサーバ2とは、無線データ通信網が切り替えることで移動計算機10の通信アドレスが変更されるときにも、それを意識することなくデータのやり取りを実行できるようになるので、課金が最適なものとなるようにと無線データ通信網を切り替えることができるようになる。

【0044】

しかも、この無線データ通信網を切り替える構成の実現を、既存のアクセルルータ5、7に変更を加えることなく、さらに既存のクライアント1やサーバ2に変更を加えることなく実現できるようになる。

【0045】

さらに、本発明によれば、通信トラフィックを予測して無線データ通信網を切り替えるという構成を採っており、一時的な通信トラフィックの状態により無線データ通信網が切り替えられるということがないので、課金の一層の最適化が図られるようになる。

【0046】

そして、本発明によれば、有料の無線WANから課金の発生しない無線LANへ自動的に切り替わるようなサービスへのニーズに対しても対応できるようになる。

【0047】

【発明の実施の形態】

以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0048】

図2に、本発明の一実施形態例を図示する。図中、図1で説明したものと同一ものについては同一の記号で示してある

4a及び4bは移動計算機10の利用可能な無線データ通信網、5aは無線データ通信網4aの設置するアクセルルータ、5bは無線データ通信網4bの設置

するアクセスルータ、30は本発明を実現すべく移動計算機10に用意されるアプリケーションプロキシ、40は本発明を実現すべく中継用計算機20に用意されるアプリケーションプロキシである。

【0049】

図3に、移動計算機10に展開されるアプリケーションプロキシ30の持つ機能構成の一実施形態例を図示するとともに、中継用計算機20に展開されるアプリケーションプロキシ40の持つ機能構成の一実施形態例を図示する。

【0050】

ここで、このアプリケーションプロキシ30、40は、コンピュータプログラムで実現できるものであり、このコンピュータプログラムは、半導体メモリなどの記録媒体に記録して提供することができる。

【0051】

この図に示すように、移動計算機10に展開されるアプリケーションプロキシ30は、クライアント1に対してのサーバ機能31（サーバソケットの機能）と、アプリケーションプロキシ40に対してのクライアント機能32（クライアントソケットの機能）と、アプリケーションプロキシ40との間で制御メッセージを送受信する制御メッセージ送受信部33と、ある条件に基づいて無線データ通信網の切り替えを判断する切替制御部34と、無線データ通信網を制御して切り替える網制御部35とを備える。

【0052】

一方、中継用計算機20に展開されるアプリケーションプロキシ40は、サーバ2に対してのクライアント機能41（クライアントソケットの機能）と、アプリケーションプロキシ40に対してのサーバ機能42（サーバソケットの機能）と、アプリケーションプロキシ30との間で制御メッセージを送受信する制御メッセージ送受信部43と、ある条件に基づいて無線データ通信網の切り替えを判断する切替制御部44と、サーバ情報管理テーブル45と、端末情報管理テーブル46とを備える。

【0053】

このサーバ情報管理テーブル45は、図4に示すように、ポート番号（アプリ

ケーション種に一意に対応付けられるもの)と、そのポート番号の指すアプリケーションのサービスを提供するサーバ2のIPアドレスとの対応関係を管理する。

【0054】

そして、端末情報管理テーブル46は、図5に示すように、移動計算機10の端末IDに対応付けて、その移動計算機10のIPアドレスを管理するとともに、セッション管理テーブルを使って、その移動計算機10が開設しているセッションのセッション番号(図3に示す移動計算機10で説明するならば、"123"/"456"/"789")と、そのセッションが用いているサーバ機能42へのポインタを管理する。

【0055】

次に、このように構成される本発明の処理について詳細に説明する。

【0056】

先ず最初に、このように構成される本発明により、通常時に、クライアント1とサーバ2との間の通信が正常に行われることについて説明する。図6がこの処理のシーケンス図である。

【0057】

ユーザは、あらかじめクライアント1に対して、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30をサーバとして設定するものとする。

【0058】

これにより、アプリケーションプロキシ30は、図6中の①に示すように、サーバ機能31を用いて、クライアント1の発行するサーバ2に対してのサービス要求メッセージを受信することが可能になる。

【0059】

移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、クライアント1の発行するサービス要求メッセージを受信すると、図6中の②に示すように、クライアント機能32を用いて、その受信したサービス要求メッセージを中継用計算機20のアプリケーションプロキシ40へ送信する。

【0060】

中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 は、サーバ機能 4 2 を用いて、そのサービス要求メッセージを受信すると、図 6 中の④に示すように、クライアント機能 4 1 を用いて、その受信したサービス要求メッセージをクライアント 1（アプリケーション）に対応したサーバ 2 へ送信する。

【 0 0 6 1 】

このとき、アプリケーションプロキシ 4 0 は、サービス要求メッセージの転送先となるサーバ 2 のアドレスを取得する必要があるが、アプリケーションに固有のサーバ機能 4 2 によってサービス要求メッセージを受信していることで、サービス要求メッセージの受信に用いられたポート番号を特定できる。

【 0 0 6 2 】

これから、アプリケーションプロキシ 4 0 は、図 6 中の③に示すように、その特定したポート番号を検索キーにして図 4 に示したサーバ情報管理テーブル 4 5 を参照することで、サービス要求メッセージの転送先となるサーバ 2 のアドレスを得るように処理することになる。

【 0 0 6 3 】

このようにして、サーバ 2 は、クライアント 1 の発行するサービス要求メッセージを正常に受信することが可能となる。

【 0 0 6 4 】

一方、サーバ 2 からのサービス応答メッセージは、この逆の順序で送信され、これにより、クライアント 1 は、サーバ 2 から返信されてくるサービス応答メッセージを正常に受信することが可能になる。

【 0 0 6 5 】

このようにして、本発明の構成に従って、通常時には、クライアント 1 とサーバ 2 との間の通信が正常に行われることになる。

【 0 0 6 6 】

このとき、移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 と中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 とは、クライアント機能 3 2 とサーバ機能 4 2 とを用いて通信を行うことから、そのデータ通信量は、実際のクライアント 1 とサーバ 2 との間でやり取りされるそれに等しい。

【 0 0 6 7 】

すなわち、本発明を導入しても、無線データ通信網のデータ量は増えず、不要なヘッダ情報を付加することによる伝送効率の低下の問題や、不要なヘッダ情報を付加することによる課金増の問題（特にパケット交換網利用時の課金増の問題）を回避することができるのである。

【 0 0 6 8 】

次に、このように構成される本発明により、ある条件に基づいて無線データ通信網の自動切替を行った際に、継続した通信が実現できることについて説明する。図 7 がこの処理のシーケンス図である。

【 0 0 6 9 】

どちらかのアプリケーションプロキシ 3 0，4 0 の切替制御部 3 4，4 4 が、後述する処理に従って、他の無線データ通信網への切替を決定することになる。ここでは、説明の便宜上、図 7 の①に示すように、中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 の持つ切替制御部 4 4 が他の無線データ通信網への切替を決定したとする。

【 0 0 7 0 】

このときには、先ず最初に、中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 は、図 7 中の②に示すように、制御メッセージ送受信部 4 3 を用いて、移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 の持つ制御メッセージ送受信部 3 3 へ切替要求メッセージを送信する。

【 0 0 7 1 】

この切替要求メッセージの送信を可能とするために、移動計算機 1 0 のアドレスが必要になるが、このアドレスについては端末 ID と対応をとる形で端末情報管理テーブル 4 6 に登録されているので、制御メッセージ送受信部 4 3 は、端末 ID を検索キーにして端末情報管理テーブル 4 6 を参照することで、それを得るように処理している。

【 0 0 7 2 】

なお、移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 の持つ切替制御部 3 4 が他の無線データ通信網への切替を決定する場合には、移動計算機 1 0 のアプリ

ケーションプロキシ 3 0 が、制御メッセージ送受信部 3 3 を用いて、中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 の持つ制御メッセージ送受信部 4 3 へ切替要求メッセージを送信することになるが、中継用計算機 2 0 のアドレスは良く知られているので、制御メッセージ送受信部 3 3 は、そのアドレスを使って切替要求メッセージを送信することになる。

【 0 0 7 3 】

この切替要求メッセージが送信されると、図 7 中の③に示すように、移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 の持つクライアント機能 3 2 と、中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 の持つサーバ機能 4 2 との間で、確立中の全てのセッションを安全に解放する処理を行う。

【 0 0 7 4 】

このセッションの解放処理は、具体的には、クライアント機能 3 2 が全てのセッションのデータ送信処理を中断し、サーバ機能 4 2 が全てのセッションの未回収のデータの受信を確認した後に、全てのセッションを切断することで行う。

【 0 0 7 5 】

このセッションの解放処理に従って、図 8 に示すように、無線データ通信網の切替対象となった移動計算機 1 0 と中継用計算機 2 0 との間に確立していた全てのセッションが消滅することになる。

【 0 0 7 6 】

ここで、未受信のデータの受信完了の確認については、送信側となるクライアント機能 3 2 で、各セッションの送信処理中断時にデータの最後を示すマーカを送信し、受信側となるサーバ機能 4 2 で、そのマーカの受信を検出することで行う。これによりセッションが安全に解放され、アプリケーションプロキシ 3 0、4 0 は、無線データ通信網の切替後に通信を継続する際には、切替前の未送信データの続きから送受信するだけで足りることになる。

【 0 0 7 7 】

なお、データの送信中断については、TCP/IP のフロー制御の機能を使って実現することが可能であるが、バッファを用意するといった別の方法を用いることでもよい。

【0078】

セッションの安全な解放が終了すると、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、図7中の④に示すように、制御メッセージ送受信部33を用いて、中継用計算機20のアプリケーションプロキシ40の持つ制御メッセージ送受信部43へ切替実施メッセージを送信し、これを受け取ると、制御メッセージ送受信部43は、これを受信した旨を応答する。

【0079】

この応答を確認すると、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、図7中の⑤に示すように、網制御部35を用いて、現在使用中の無線データ通信網を切断して、切替先の無線データ通信網のアクセスルータへ再接続する。例えば、パケット交換網から回線交換網へ切り替えるときには、回線交換網のアクセスルータへ再接続するのである。

【0080】

この切替先の無線データ通信網への再接続により、切替先の無線データ通信網のアクセスルータから新しいIPアドレスが割り当てられることになるので、網制御部35がこの新しいIPアドレスを取得すると、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、図7中の⑥に示すように、制御メッセージ送受信部33を用いて、中継用計算機20のアプリケーションプロキシ40の持つ制御メッセージ送受信部43に対して、自身の端末IDと対応をとりつつ新しいIPアドレスを送信することで、図7中の⑦に示すように、その新しいIPアドレスを端末情報管理テーブル46に登録する。

【0081】

これにより、以降、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、新しいIPアドレスでもって、中継用計算機20のアプリケーションプロキシ40と通信を行うことができるようになる。

【0082】

続いて、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、セッションの再開要求を発行すべく、サーバ機能31を用いて、そのサーバ機能31と対となる消滅したクライアント機能32を再生する。なお、このクライアント機能32の

再生処理については、サーバ機能 31 とは別に用意される機構が実行する構成を採ることもある。

【0083】

クライアント機能 32 が再生されると、移動計算機 10 のアプリケーションプロキシ 30 は、図 7 中の⑧に示すように、再生されたクライアント機能 32 を用いて、制御メッセージ送受信部 33 を介して、中継用計算機 20 のアプリケーションプロキシ 40 の持つ制御メッセージ送受信部 43 に対して、消滅したセッションのセッション番号を指定しつつ、安全に切断したセッションの再開要求を発行する。

【0084】

このセッション再開要求を受けて、中継用計算機 20 のアプリケーションプロキシ 40 は、制御メッセージ送受信部 43 を用いて、指定されたセッション番号の指すサーバ機能 42 を再生して、端末情報管理テーブル 46 にその再生したサーバ機能 42 へのポインタを登録する。

【0085】

すなわち、無線データ通信網の切り替え前に対応付けられていたサーバ機能 31 とクライアント機能 41 との対応関係が、無線データ通信網の切り替え後にも維持されるようにと、セッション番号を用いて、クライアント機能 32 とサーバ機能 42 とを生成することでセッションを張りなおすのである。なお、このサーバ機能 42 の再生処理については、制御メッセージ送受信部 43 とは別に用意される機構が実行する構成を採ることもある。

【0086】

これにより、図 7 中の⑨に示すように、移動計算機 10 のアプリケーションプロキシ 30 と、中継用計算機 20 のアプリケーションプロキシ 40 との間で、セッションが再開されることになることで、切替前の状態からのデータの送受信が再開される。

【0087】

このようにして、本発明の構成に従って、移動計算機 10 のアプリケーションプロキシ 30 と、中継用計算機 20 のアプリケーションプロキシ 40 とは、無線

データ通信網を切り替えても、継続した通信が行えるようになる。

【 0 0 8 8 】

すなわち、クライアント 1 と移動計算機 1 0 のアプリケーションプロキシ 3 0 との間のセッションと、サーバ 2 と中継用計算機 2 0 のアプリケーションプロキシ 4 0 との間のセッションは、無線データ通信網が切り替えられても影響を受けないので、無線データ通信網が切り替えられても、クライアント 1 とサーバ 2 との間の通信を継続して行うことができるようになるのである。

【 0 0 8 9 】

しかも、これらは自動的に行われるので、ユーザには交換網が切り替わったことを意識させないことが可能となる。

【 0 0 9 0 】

さらに、本発明では、移動計算機 1 0 とイントラネットやインターネット上の中継用計算機 2 0 とに、アプリケーションプロキシ 3 0, 4 0 をインストールするだけで実現できるので、既存のインフラへの変更を必要とせず安価に構築できるという大きな利点がある。

【 0 0 9 1 】

そして、移動計算機 1 0 にインストールされるアプリケーションプロキシ 3 0 は、クライアント 1 からはサーバに見え、一方、中継用計算機 2 0 にインストールされるアプリケーションプロキシ 4 0 は、サーバ 2 からはクライアントに見えるので、既存のクライアントソフトやサーバソフトを書き換える必要もない。

【 0 0 9 2 】

本発明では、移動計算機 1 0 は、通常の場合、常時接続可能なパケット交換網に接続し、切替制御部 3 4, 4 4 が連続的で大量の通信トラフィックを予測したときにだけ、上述した無線データ通信網の切替機能を使って、一時的に回線交換網へ自動切替するように処理する。そして、その連続的な通信トラフィックが終了するときに、上述した無線データ通信網の切替機能を使って、もとのパケット交換網へ自動切替するように処理する。

【 0 0 9 3 】

この動作により、離散的で少量な通信トラフィックの場合にはパケット交換網

を使用し、大量で連続的な通信トラフィックの場合には回線交換網を使用することになるので、課金の面で、より最適な無線データ通信網を使用することが可能となる。

【0094】

次に、切替制御部34、44の実行する通信トラフィックの予測処理について説明する。

【0095】

切替制御部34、44は、①クライアント1とサーバ2との間で送受信するコンテンツのサイズを計測することで通信トラフィックを予測したり、②アプリケーション固有のトラフィック情報に従って通信トラフィックを予測する処理を行う。

【0096】

切替制御部34、44は、クライアント1とサーバ2との間で送受信するコンテンツのサイズを計測することで通信トラフィックを予測する場合には、ある一定値（閾値）以上のコンテンツの送受信を検出すると、連続的なトラフィックが発生したものと見なして、回線交換網への切り替えを制御する。

【0097】

この予測処理を行う場合には、切替制御部34、44は、アプリケーションプロトコル解析部を備えて、このアプリケーションプロトコル解析部を用いて、アプリケーションプロトコルのヘッダ情報を解析することで、コンテンツのサイズを得ることになる。

【0098】

ここで、ユーザが複数のアプリケーションを同時に使用する場合には、全てのアプリケーションのコンテンツの総和をコンテンツサイズとすることで予測を行うことになる。

【0099】

また、アプリケーションプロキシ30、40は、クライアント1あるいはサーバ2から送られたコンテンツを、ある一定時間、アプリケーションプロキシ30、40内に保持して直ちに転送しないという構成を用いることにより、コンテン

ツサイズの総和が閾値よりも大きくなる機会を増やして積極的に回線交換網を使用することで、課金を小さくするように処理することも可能である。

【0100】

コンテンツサイズが閾値を超えることで回線交換網に切り替わったときに、移動計算機10の切替制御部34では、コンテンツサイズに応じた復帰時間を算出することができる。この復帰時間は、そのコンテンツを回線交換網で送信するのに要する時間である。これから、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、この復帰時間を過ぎると、連続的なトラフィックは終了したとみなして、もとのパケット交換網へ切り替えるように処理することで、必要以上に回線交換網が使用されることをなくし、離散的な通信トラフィックの場合には、常にパケット交換網が使用されるようになることを実現できる。

【0101】

このようにして、本発明によれば、コンテンツサイズにより通信トラフィックを予測する方法を用いることで、連続的で大量の通信トラフィックの場合、すなわちサイズの大きなコンテンツの場合には回線交換網を使用し、離散的で少量の通信トラフィックの場合、すなわちサイズの小さなコンテンツの場合にはパケット交換網を使用することができるようになることで、課金を安くすることができるようになる。

【0102】

従来のISDNのAO/DIなどで行われている自動切替（但し、同一の無線データ通信網内のパケット交換用チャネルと回線交換用チャネルとの間の自動切替であり、本発明の自動切替とは本質的に異なるものである）では、アクセスルータや移動計算機のアダプタにおいて、バッファの使用量や転送速度を測定することにより、通信トラフィックを計測するようにしている。

【0103】

しかしながら、この通信トラフィックの計測は、現時点における通信トラフィックであり、今後発生する通信トラフィックを予測したものではない。従って、この従来方式に従うと、ある一瞬だけ大きな通信トラフィックが発生し、以降の通信トラフィックが“0”であるような場合、不要な回線交換網への切替が発生

してしまい、逆に課金の面で割高になってしまうという問題がある。

【0104】

これに対して、本発明では、アプリケーションプロトコルのヘッダに記述されたコンテンツサイズを読み取り、今後発生する最低限の通信トラフィックを予測することから、不要な回線交換網への切り替えが発生せず、従来方式の問題を回避することができる。

【0105】

さらに、多くのクライアント・サーバ型のアプリケーションでは、クライアント側で、コンテンツが正常に受信したことを確認する必要があるため、サーバからクライアントに対して、あらかじめコンテンツサイズを通知するという構成を採っている。これから、本発明で用いるコンテンツサイズを計測することで通信トラフィックを予測するという方法は、多くのアプリケーションプロトコルに対して適用可能な有効な方法である。

【0106】

また、本発明では、アプリケーションプロキシ30、40内でコンテンツを一定時間保持することにより、送信するコンテンツの総和を増やし、従来は離散的であった通信トラフィックを連続的なものに変換することで、回線交換網を効率的に活用した、課金の最適化を行うことができる。

【0107】

上述したように、切替制御部34、44は、アプリケーション固有のトラフィック情報に従って通信トラフィックを予測する処理を行うこともある。

【0108】

移動計算機10において、あるクライアント1がアプリケーションプロキシ30に対してサービス要求メッセージを送信すると、アプリケーションプロキシ30は、アプリケーション種に応じたサーバ機能31（アプリケーション種に応じたポート番号を持つ）を使って、そのサービス要求メッセージを受信するので、クライアント1のアプリケーション種を特定することができる。

【0109】

一方、アプリケーション種により、大量のコンテンツを送信することになると

か、少量のコンテンツを送信することになるのかが予測できる。

【0110】

そこで、切替制御部34、44は、アプリケーション種（あるいはポート番号）と通信トラフィックとの対応関係を管理するテーブルを用意して、そのテーブルを参照することで、アプリケーション固有の通信トラフィックを特定（予測）するという構成を用いることもある。

【0111】

この場合、切替制御部34、44は、アプリケーションが連続的な通信トラフィックを発生することを検出すると、回線交換網への切り替えを制御する。続いて、移動計算機10の切替制御部34が、クライアント1とサーバ2との間の通信が終了したと判断すると、もとのパケット交換網へ復帰する。ここで、クライアント1とサーバ2との間の通信の終了は、クライアント1が移動計算機10のアプリケーションプロキシ30との間のセッションを切断するとき、それを検出することで行う。以上によりアプリケーション毎に最適な無線データ通信網への切り替えが可能となる。

【0112】

オフィスや家庭内で用いられる無線LANもまた、本発明の適用対象となる無線データ通信網であるが、この無線LANは課金されないという利点がある。これから、この無線LANを使える状態になると、ユーザは、通常の場合、それまで使用していた無線WAN（パケット交換網や回線交換網など）からこの無線LANへ切り替えることを希望することが予想される。

【0113】

これに対処するために、移動計算機10のアプリケーションプロキシ30は、網制御部35に、新たに利用可能な無線データ通信網が出現したのか否かを検出する機能を持たせて、この検出機能により新たな無線データ通信網の出現を検出すると、切替制御部34に対して、その出現した無線データ通信網を新たに利用可能なものとして登録する。

【0114】

そして、切替制御部34を用いて、その新たに出現した無線データ通信網が全